LAS RUTAS INVISIBLES DEL AGUA

GUÍA PARA REPLICADORES

LÍNEA DE HIDROGEOLOGÍA - GRUPO GIGA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

LAS RUTAS INVISIBLES DEL AGUA
GUÍA PARA REPLICADORES

Autoridades universitarias

Héctor Iván García García
Rector Universidad de Antioquia

Elkin Libardo Ríos Ortiz
Decano Facultad de Ingeniería

IHE- Delft
Leonardo Alfonso Segura
Profesor Asociado IHE Delft
Líder del proyecto Water Mirrors

Diseño y producción
Deisy Yurani Rivera Arias

Imagen de portada
Lina María Pérez Giraldo

ISBN
978-628-7850-30-9

Marzo de 2026

Autoras
Teresita Betancur Vargas
Deisy Yurani Rivera Arias
Juliana Ossa Valencia
Yudy Andrea Londoño Cañas

Esta guía forma parte del proceso de apropiación social del conocimiento de las aguas subterráneas, en el marco de Water Mirrors, un proyecto de cooperación académica internacional cofinanciado por el IHE - Delft de Holanda y realizado por el equipo de la línea de hidrogeología del grupo GIGA de la Universidad de Antioquia

Agradecimiento especial a los y las participantes de los cursos dictados a lo largo del proyecto, por su permanencia y aportes.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN **2**

¿QUÉ ES ESTA GUÍA Y CÓMO USARLA? **3**

EL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL CICLO HIDROLÓGICO **4**

CONOCIENDO LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ANTIOQUIA **6**

MONITOREAR PARA CONOCER **8**

INSTRUMENTOS SENCILLOS PARA EL MONITOREO **9**

PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y GESTIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA **11**

ACTIVIDAD PRÁCTICA 1: REPLIQUEMOS UN SISTEMA ACUÍFERO **13**

ACTIVIDAD PRÁCTICA 2: MONITOREAMOS EL AGUA SUBTERRÁNEA **14**

ACTIVIDAD PRÁCTICA 3: HAGAMOS UN TALLER EN COMUNIDAD **15**

RECURSOS ADICIONALES Y RUTAS PARA SEGUIR APRENDIENDO **17**

PRESENTACIÓN

La guía para replicadores *Las rutas invisibles del agua,* nace del camino recorrido por la línea de hidrogeología del grupo GIGA de la Universidad de Antioquia y forma parte de los resultados de años de trabajo, recorriendo el departamento de Antioquia, escuchando a diversos actores sociales, dialogando con ellos y construyendo conocimiento desde la educación y la participación. En este caminar se ha evidenciado que este conocimiento trasciende los espacios formales de comunicación y que es a partir de las voces y liderazgos locales, que las aguas subterráneas pueden permanecer en las agendas y conversaciones cotidianas.

Esa certeza se hizo más clara durante la realización del *Diplomado Las rutas invisibles del agua,* donde emergió con fuerza una potencial red de personas dispuestas a replicar lo aprendido en sus propios contextos. De allí nació la necesidad de contar con una Caja de Herramientas que acompañara esos procesos, facilitara la adaptación a distintos territorios y fortaleciera la acción educativa y participativa en diversos escenarios. Así, esta guía es el hilo conductor de esta Caja de Herramientas, la cual presenta un contenido esencial para hablar y motivar a conocer mejor las aguas subterráneas. A través de imágenes, presentaciones, audios y una página web completa, se busca dejar un material pedagógico que permita a quienes lo tengan, contar con elementos para mediar la conversación en sus entornos.

Este material, así como los procesos educativos adelantados en el diplomado, los talleres y las salidas de campo, formaron parte del proyecto financiado por Water Mirrors, el cual hizo posible consolidar y proyectar esta experiencia, conectándola con otros territorios del Sur Global que enfrentan desafíos similares en la gestión del agua. El trabajo local en Antioquia se narró y se puso en diálogo con el mundo, reafirmando que compartir saberes también es una forma de cuidar el agua.

¿QUÉ ES ESTA GUÍA Y CÓMO USARLA?

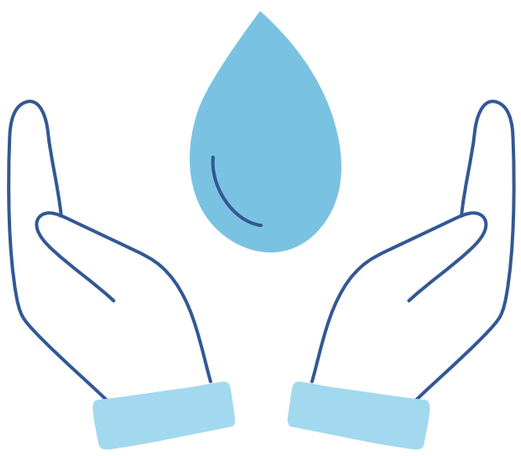
Esta guía es una herramienta práctica de apoyo para quienes quieran y busquen sensibilizar, compartir y replicar conocimientos básicos sobre las aguas subterráneas en sus espacios de acción, a nivel local o regional.

Ofrece contenidos clave, actividades y recursos que pueden usarse de manera flexible para preparar charlas, talleres o conversaciones, adaptándolos al contexto y al público con el que se trabaje.

No es un manual técnico: es una base para explicar, dialogar y motivar el conocimiento y cuidado del agua subterránea

¿QUÉ ES?

¿CÓMO USARLA?

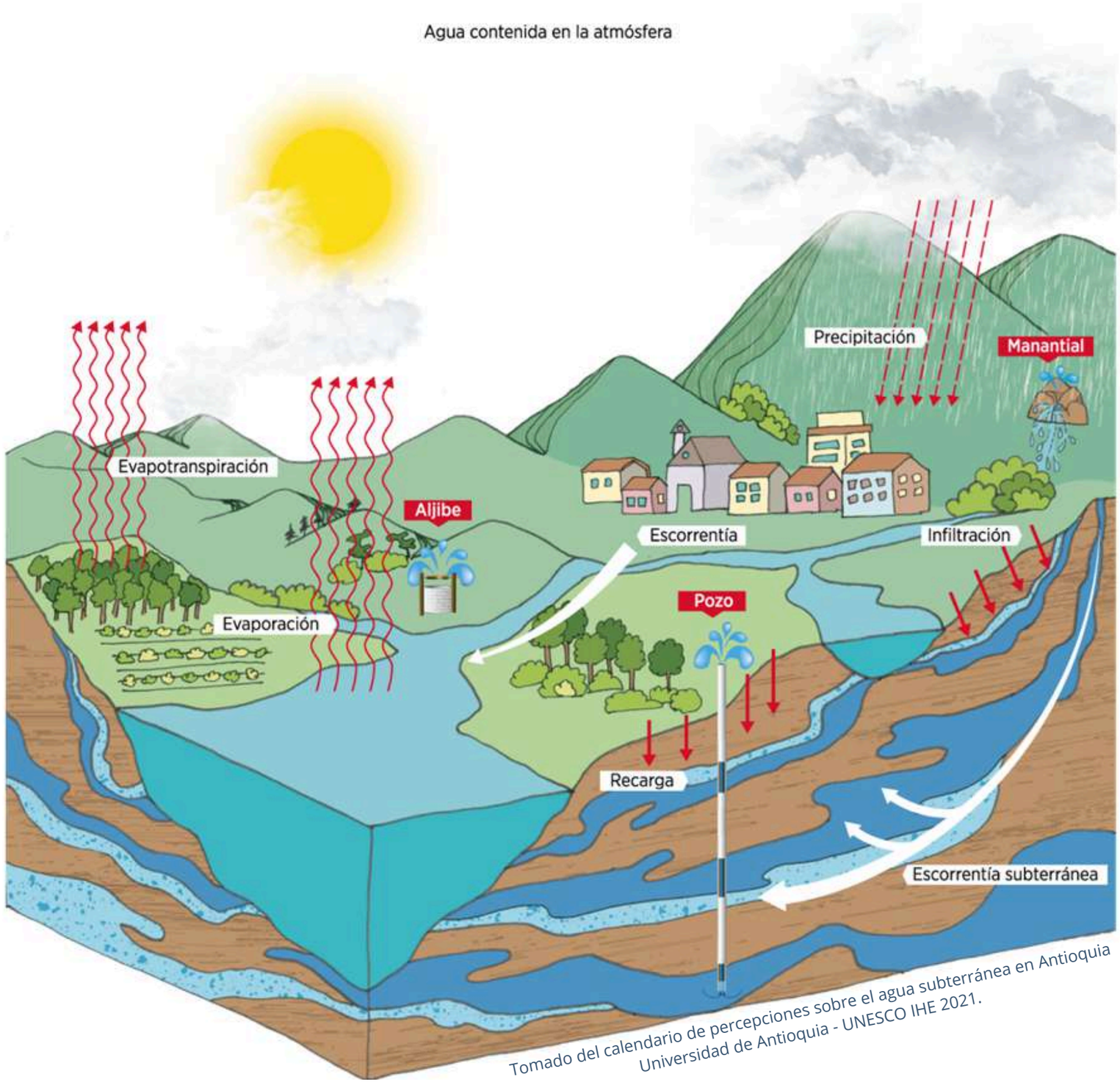


•Puedes seguirla de principio a fin o escoger solo una actividad.

•Combínala con otros recursos: página web, presentación en diapositivas, podcast, stickers.

•Adáptala al lenguaje, ejemplos y realidades de tu comunidad o tu escenario de acción.

EL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL CICLO HIDROLÓGICO



Tomado del calendario de percepciones sobre el agua subterránea en Antioquia
Universidad de Antioquia - UNESCO IHE 2021.

PARA EMPEZAR

El agua subterránea forma parte del ciclo hidrológico.

El agua subterránea es importante porque sostiene ecosistemas, regula el ciclo hidrológico y contribuye al bienestar humano.

La lluvia que cae se infiltra en el suelo y luego recarga los acuíferos.

Los manantiales o nacimientos, pozos, aljibes, ojos de agua son puntos de agua subterránea.

CONCEPTOS CLAVE

Acuífero: formación de rocas permeables, saturadas con agua, que permite almacenar, fluir y extraer agua subterránea.

Infiltración: proceso mediante el cual el agua proveniente de la precipitación fluye desde la superficie hacia el suelo o zona no saturada.

Recarga: proceso por el cual el agua que se infiltra o proviene de cuerpos de agua superficial o de otros acuíferos ingresa al acuífero, permitiendo la renovación del agua subterránea

GUÍA PARA LA CONVERSACIÓN

¿Cómo explicarlo?

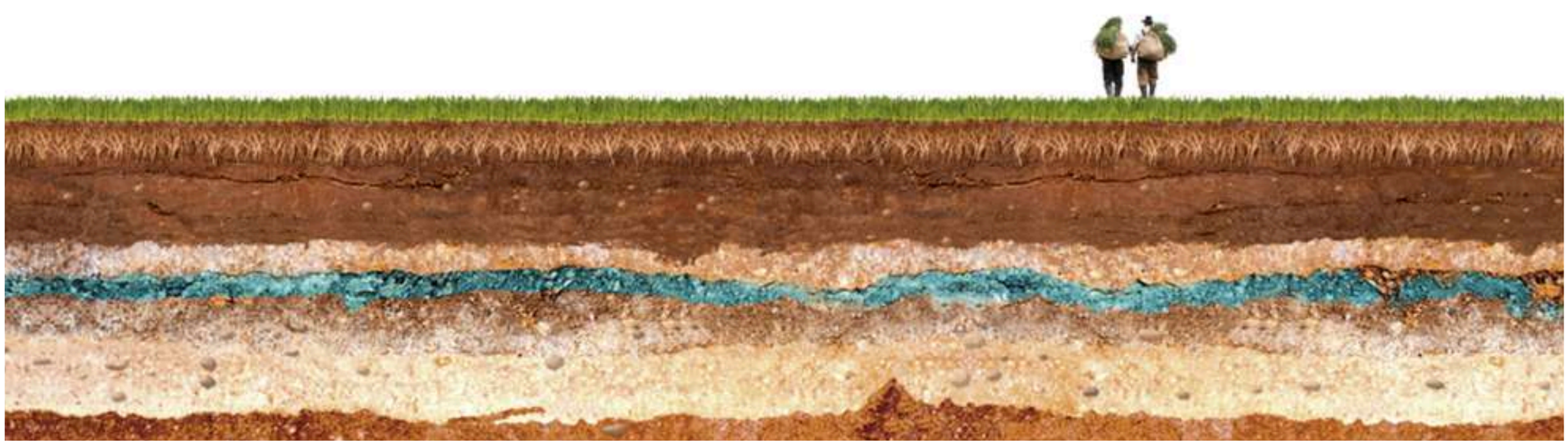
Cuando hablamos del ciclo del agua, casi siempre pensamos en ríos, nubes y lluvia. Pero una parte muy importante del agua que no vemos es la que se infiltra en el suelo y se almacena entre la tierra y los poros de las rocas.

Esa agua subterránea se mueve lentamente y alimenta nacimientos, quebradas, ríos y el ser humano puede extraerla a través de la construcción de pozos o aljibes. Cuidar el suelo, la vegetación y los lugares de recarga es también una forma de cuidar el agua subterránea.

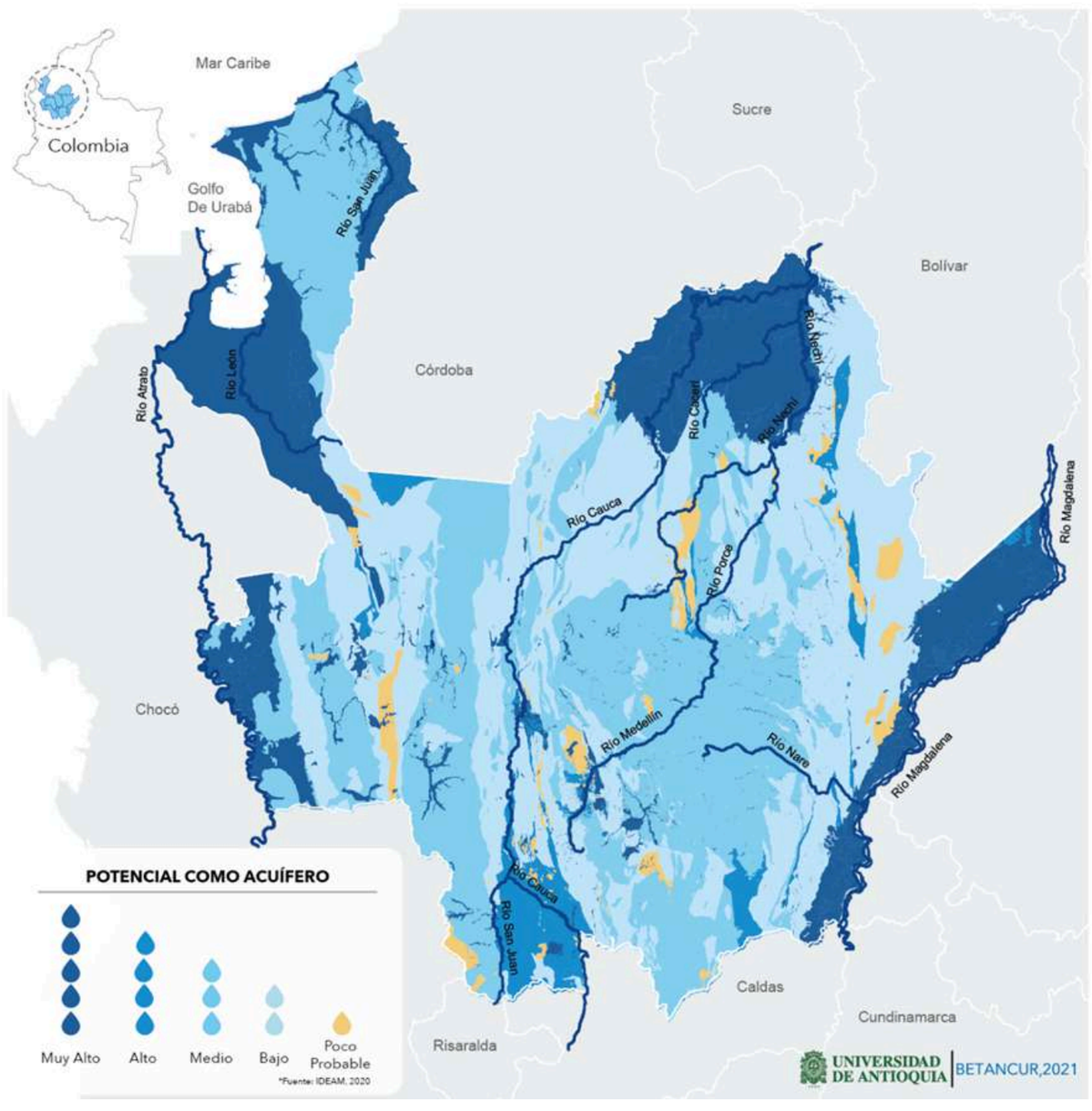
Preguntas para activar la conversación

¿Conocen en su territorio manantiales, aljibes o pozos?
¿Qué pasa con esos puntos de agua cuando hay sequía?

"EL AGUA SUBTERRÁNEA NO ES OTRA AGUA: ES LA MISMA AGUA DEL CICLO, SOLO QUE VIAJA Y SE ALMACENA BAJO TIERRA."



CONOCIENDO LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ANTIOQUIA



Mapa de potencial de las aguas subterráneas en Antioquia - Tomado de Betancur 2023
El Potencial de las aguas subterráneas en Antioquia.

NUESTRO TERRITORIO

En el departamento de Antioquia existen zonas con gran potencial de agua subterránea.

En muchos municipios las comunidades dependen de pozos, nacimientos y aljibes.

Los usos son variados: consumo humano, agricultura, industria, turismo.

PREGUNTAS PARA LA CONVERSACIÓN

¿De dónde viene el agua que usamos en casa o que surte el acueducto local?

¿Qué cambios hemos notado en el agua en los últimos años?

¿Quiénes toman decisiones sobre el agua en nuestro territorio?

GUÍA PARA LA CONVERSACIÓN

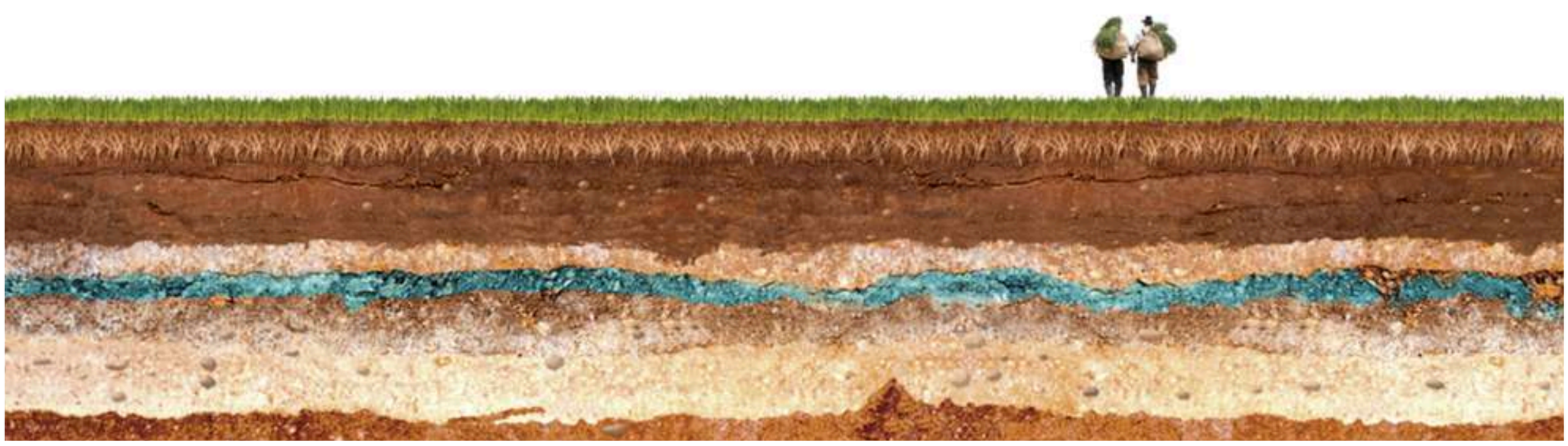
En Antioquia, el agua subterránea no es algo lejano: forma parte de la vida cotidiana de muchas comunidades. En varios municipios, el agua que se usa para el consumo humano, sembrar o trabajar viene del subsuelo, a través de pozos, manantiales o aljibes.

Aunque no siempre la vemos, el agua subterránea es un recurso estratégico que sostiene actividades productivas y los ecosistemas, y por eso necesita ser conocida, cuidada y gestionada.

Para profundizar en este tema, existe el libro *El potencial de las aguas subterráneas en Antioquia*, de la profesora Teresita Betancur (2023), que recoge estudios y reflexiones clave sobre este recurso en el departamento.

Para saber más, puedes consultar *El potencial de las aguas subterráneas en Antioquia* aquí https://rutasinvisiblesdelagua.com/dialogos-y-apropiacion/el-potencial-de-las-aguas-subterraneas-en-antioquia-2/

EN ANTIOQUIA, EL AGUA SUBTERRÁNEA NO SOLO ES UNA OPCIÓN DE ABASTECIMIENTO FUTURA, SI NO QUE YA ES PARTE FUNDAMENTAL DEL SUMINISTRO DE AGUA EN EL DEPARTAMENTO Y ES CLAVE PARA LA SOSTENIBILIDAD DE NUESTROS ECOSISTEMAS



MONITOREAR PARA CONOCER

Cantidad de lluvia que cae

Caudal de un manantial

Cambios de color, olor, sabor en el punto de agua

Nivel de aguas subterráneas en pozos y aljibes

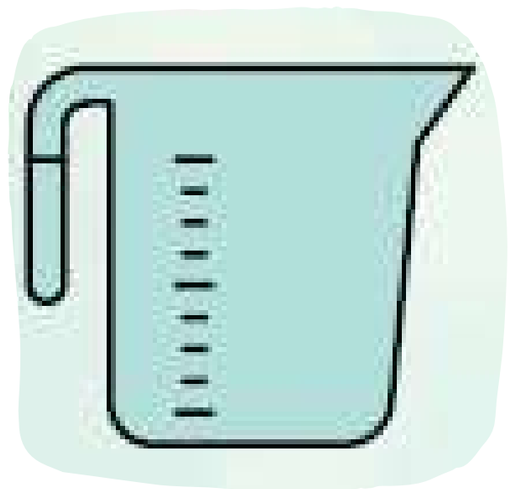
¿QUÉ OBSERVAMOS?

¿QUÉ ES EL MONITOREO?

Es la observación sistemática, regular y periódica del agua -a lo largo del tiempo- para conocer sus cambios y así tomar mejores decisiones.

Imágenes de referencia. Tomadas del archivo del Grupo de Aguas Subterráneas. Redes Sociales de Monitoreo en el Suroeste antioqueño (2023).

INSTRUMENTOS SENCILLOS PARA EL MONITOREO



HERRAMIENTAS BÁSICAS

Pluviómetro: mide cuánto ha llovido.

Sonda de nivel: permite saber a qué profundidad está el agua en un pozo o aljibe.

Jarra o recipiente graduado: ayuda a medir volúmenes y caudales.

•**Cuaderno de campo:** para anotar observaciones y fechas.

RECOMENDACIONES

- Registrar siempre fecha, hora y lugar.
- Hacer las mediciones en equipo.
- Guardar los datos en el cuaderno o formato de notas.
- Tomar fotografías.

GUÍA PARA LA CONVERSACIÓN

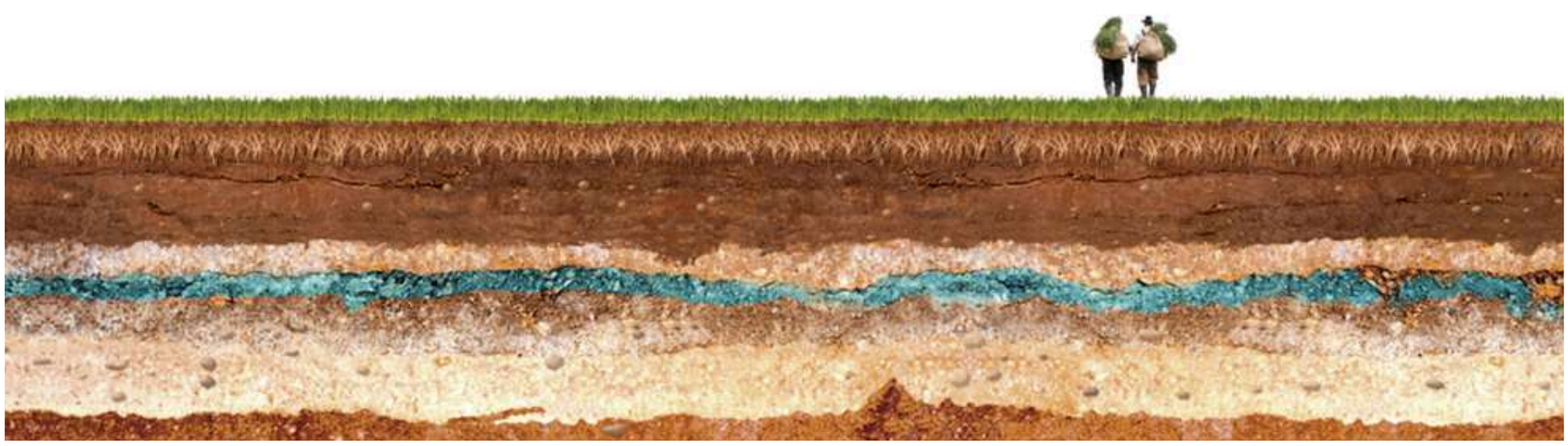
Monitorear no significa hacer estudios complejos; significa observar con atención y constancia.

Cuando medimos la lluvia, el nivel del agua en un pozo o notamos cambios en la cantidad, el color u el olor, estamos generando información muy valiosa sobre lo que pasa con esta en nuestro territorio respecto al ciclo hidrológico y los efectos de la acción humana.

La participación de los actores sociales en el monitoreo contribuye a la consolidación de redes comunitarias para el conocimiento y cuidado del agua subterránea. El monitoreo social ayuda a anticipar acciones frente a problemas, a cuidar mejor las fuentes de agua y a dialogar con instituciones desde la experiencia local.

Uno de los principios más importantes del monitoreo es hacerlo de forma constante.

RECURSO: GUÍA PARA EL MONITOREO DEL AGUA SUBTERRÁNEA, DISPONIBLE EN LA VERSIÓN DIGITAL DE LA CAJA DE HERRAMIENTAS:



PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y GESTIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Imágenes de referencia. Tomadas del archivo del Grupo de Aguas Subterráneas.
Proceso de participación en los Planes de Manejo Ambiental de Acuífero.

PARTICIPACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La gestión del agua representa un conjunto de acciones técnicas, sociales, políticas y culturales.

Cada actor (comunidad, institución, grupo. empresa) tiene responsabilidades, roles y capacidades distintas en la gestión del acuífero.

Escuchar las voces locales es clave para cuidar las aguas subterráneas.

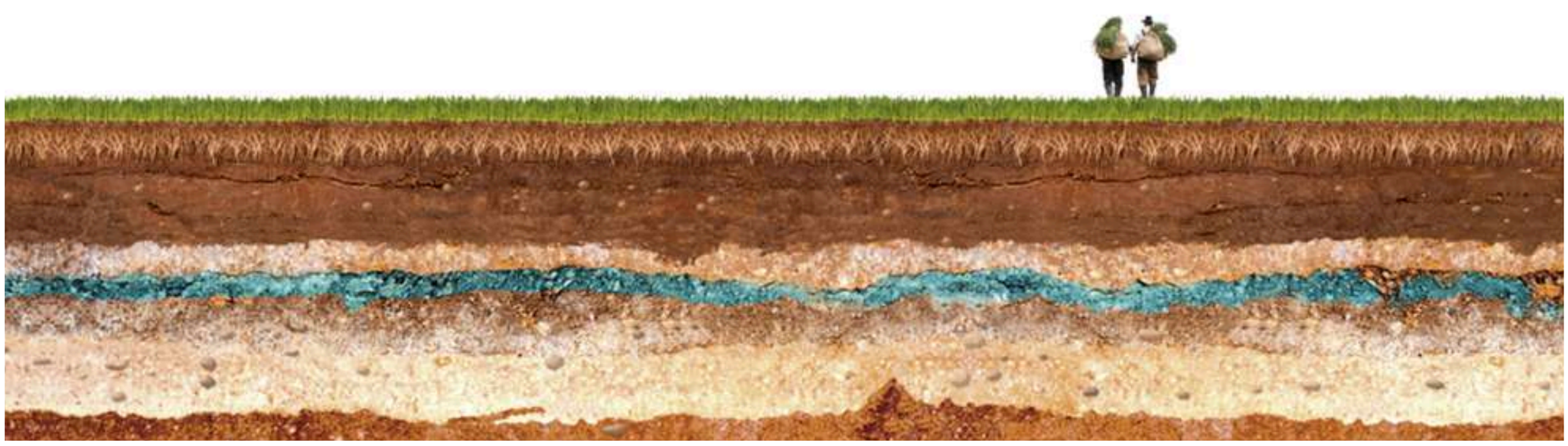
GUÍA PARA LA CONVERSACIÓN

Hasta ahora hemos hablado acerca del agua subterránea y cómo conocerla. Pero cuidarla no depende solo de las mediciones y el conocimiento técnico. Las decisiones sobre el agua afectan la vida diaria de las personas, por eso la gestión del agua también es un proceso social.

Cuando las comunidades participan, se reconocen los saberes locales y se fortalecen los acuerdos para el cuidado del agua.

La participación es más que asistir a reuniones, es tener voz, hacer seguimiento y construir soluciones colectivas.

RECURSO: ESTA SECCIÓN SE COMPLEMENTA CON EL MATERIAL DISPUESTO EN LA CAJA DE HERRAMIENTAS: STICKERS Y PODCAST PARA MOTIVAR LA CONVERSACIÓN Y CON LA ACTIVIDAD PRÁCTICA NÚMERO 3.



ACTIVIDAD PRÁCTICA 1
REPLIQUEMOS UN SISTEMA ACUÍFERO

¿QUÉ NECESITAMOS?

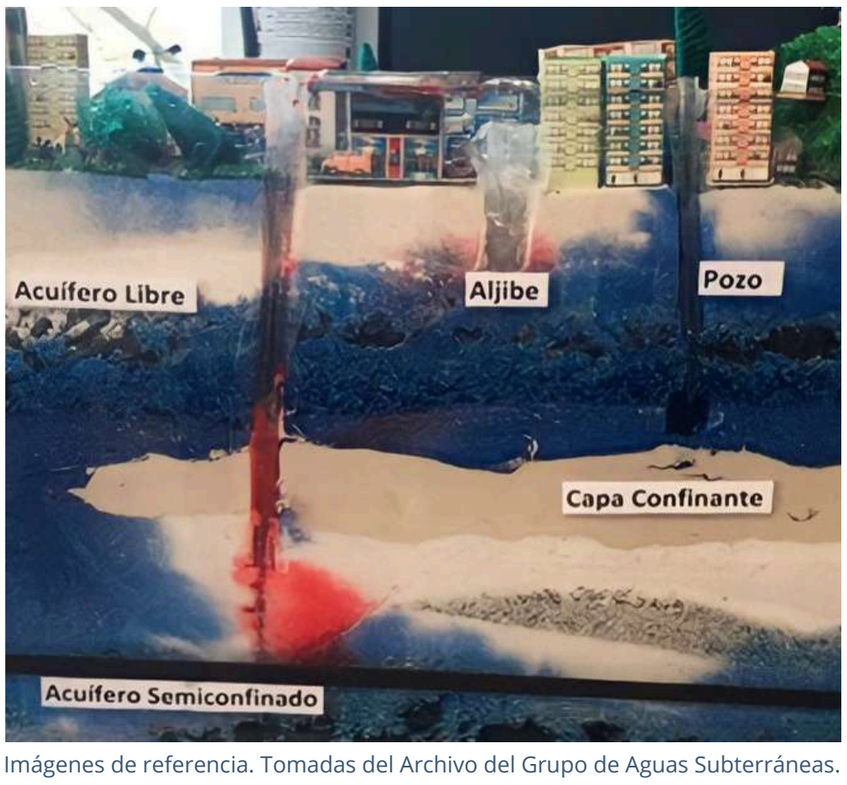
RECIPIENTE TRANSPARENTE

ARENAS Y GRAVAS

AGUA Y COLORANTES

PASOS GENERALES

1. Colocar capas de grava, arena, arcilla y tierra en el recipiente (preferiblemente en acrílico para evitar accidentes con vidrio)
2. Verter agua teñida de azul desde la *superficie* simulando la lluvia.
3. Observar cómo el agua se infiltra y se acumula en ciertas capas.
4. Conversamos: ¿dónde quedó el agua?, ¿qué pasaría si contaminamos desde arriba? Para esto podemos usar colorante de color rojo, por ejemplo.



Imágenes de referencia. Tomadas del Archivo del Grupo de Aguas Subterráneas. Modelo físico de simulación de un sistema Acuífero.

ACTIVIDAD PRÁCTICA 2 MONITOREAMOS EL AGUA SUBTERRÁNEA

Imágenes de referencia. Tomadas del Archivo del Grupo de Aguas Subterráneas. Monitoreo social en el municipio de Jardín (Antioquia) 2022.

OBEJTIVO
REALIZAR UNA JORNADA DE MONITOREO SENCILLA

Pasos sugeridos:

1. Elegir uno o dos puntos de agua (pozo, manantial, aljibe).
2. Medir nivel, caudal o volumen usando los instrumentos disponibles.
3. Observar color, olor y anotar cambios. También si ha llovido en los días previos o el mismo día.
4. Registrar la información en el cuaderno de notas.
5. Al final, preguntarse: ¿Qué nos dicen estos datos? ¿Qué deberíamos seguir observando?

Recordar que está disponible la guía de monitereo

ACTIVIDAD PRÁCTICA 3 HAGAMOS UN TALLER EN COMUNIDAD

Talle 1: Mapa de actores del agua

Objetivo: reconocer quiénes influyen en el cuidado y la gestión del agua subterránea en el territorio.

Materiales: papelógrafo o cartulina, marcadores, mapa del territorio (si es posible).

Pasos:

1. **Localizar en el mapa** los sitios en los que el agua presta servicio al ser humano o sostiene la vida.
2. **Dibujar en el centro de la cartulina o el mapa** una fuente de agua (pozo, nacimiento, quebrada). Alrededor, escribir o dibujar: personas, grupos, instituciones, empresas
3. **Identificar:** actores que faltan, posibles alianzas

Para conversar: ¿Quién decide? ¿Quién cuida? ¿Quién usa el agua?

Taller 2 : Identificación de amenazas al acuífero

Objetivo: reconocer que situaciones o actividades pueden afectar la cantidad o calidad del agua en el sistema acuífero.

Materiales: papelógrafo o cartulina, marcadores, mapa del territorio (si es posible) .

Pasos:

1. **Dibujar un croquis del territorio** y luego allí identificar participativamente puntos de agua subterránea (incluyendo zonas de recarga)

2. I**dentificar:** actividades que pueden afectar la calidad del agua y la cantidad de la misma

Para conversar: ¿Cuáles de estas actividades son realizadas por el ser humano? ¿Cuáles se dan de manera natural? ¿Qué conflictos se pueden generar?

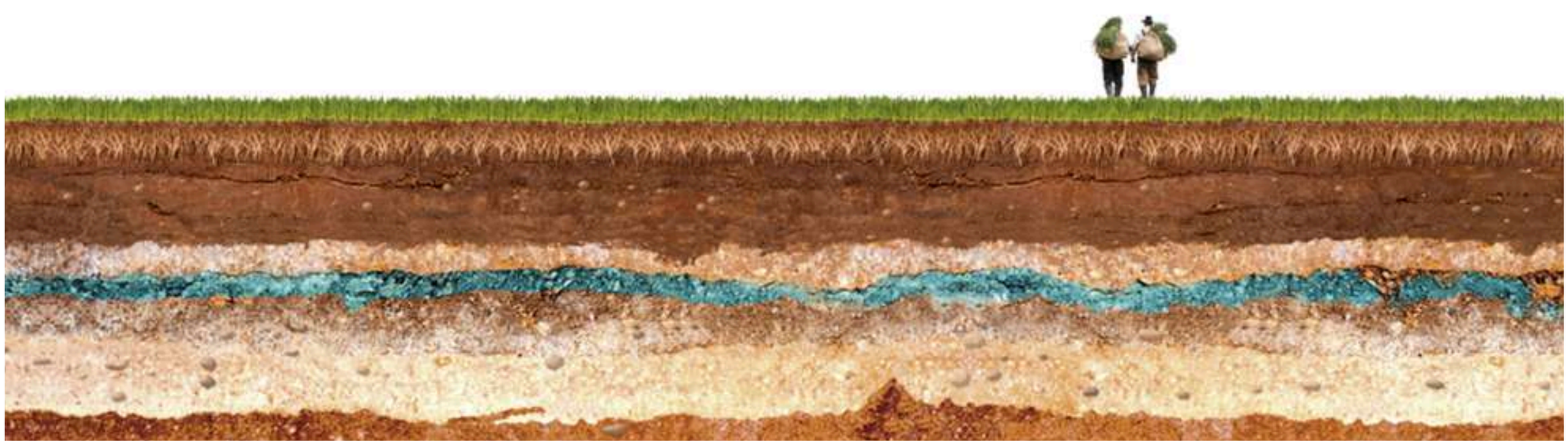
¿CÓMO MANTENER ESTA CONVERSACIÓN EN MOVIMIENTO?

Las experiencias compartidas, los aprendizajes construidos y los vínculos creados durante este camino no terminan aquí. Estas experiencias pueden continuar creciendo si mantenemos abiertos los canales de diálogo y fortalecemos las redes que hemos tejido.

Algunas de las siguientes acciones concretas pueden ayudarnos a sostener esta comunidad y a mantener la conversación abierta en torno a las rutas invisibles del agua:

- Crear o mantener grupos de WhatsApp u otros canales virtuales para compartir información, convocatorias, experiencias y preguntas.
- Propiciar encuentros periódicos con colegas (virtuales o presenciales) para intercambiar avances, aprendizajes y desafíos.
- Replicar y adaptar la Caja de Herramientas en nuevos territorios, instituciones y comunidades.
- Documentar y compartir las experiencias que surjan, para que otros también puedan aprender.

HACER COMUNIDAD ES UNA DECISIÓN COLECTIVA. MANTENERLA VIVA DEPENDE DE NUESTRA DISPOSICIÓN A SEGUIR CONVERSANDO, COLABORANDO Y CUIDANDO JUNTOS EL AGUA SUBTERRÁNEA.



RECURSOS ADICIONALES Y RUTAS PARA SEGUIR APRENDIENDO

Este proceso no se agota en esta guía. Existen otros materiales, experiencias y herramientas que pueden fortalecer la reflexión y la acción en torno a las aguas subterráneas.

En la página web *Rutas Invisibles del Agua*, que se referencia en esta guía, encontrarás contenidos pedagógicos, piezas audiovisuales, publicaciones y relatos que amplían lo trabajado aquí y permiten profundizar en la comprensión, gestión y cuidado del agua desde distintas miradas.

Te invitamos a explorar, adaptar y compartir estos recursos en tus propios contextos. Cada lectura, cada conversación y cada experiencia replicada es una oportunidad para seguir aprendiendo y fortaleciendo la comunidad.

Conoce más en:
https://rutasinvisiblesdelagua.com/

LAS RUTAS INVISIBLES DEL AGUA

GUÍA PARA REPLICADORES

PARA CONOCER MÁS VISITA
HTTPS://RUTASINVISIBLESDELAGUA.COM/

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Ingeniería

WATER MIRRORS

WATER AND DEVELOPMENT PARTNERSHIP PROGRAMME

IHE DELFT
Institute for Water Education under the auspices of UNESCO